

10/018676
30.08.00

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 20 OCT 2000

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

EAL

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2000年 3月31日

出願番号

Application Number:

特願2000-099587

出願人

Applicant(s):

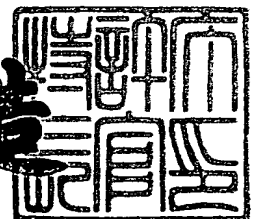
株式会社エム・アイ・ラボ

PRIORITY
DOCUMENTSUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年10月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3080933

【書類名】 特許願

【整理番号】 T001203311

【提出日】 平成12年 3月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 A61B 05/022

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川5-13-7
株式会社エル・エイチ・ラボ内

【氏名】 高島 充

【特許出願人】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川5-13-7

【氏名又は名称】 株式会社エル・エイチ・ラボ

【代理人】

【識別番号】 100062834

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 光男

【電話番号】 03-3443-4511

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 081711

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 密閉空気式音センサーを使用した生体情報収集装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】

気密性を有する柔軟なゴム、プラスチック、布等で製作されたシート状空気袋又は気密性を有する金属、ゴム、プラスチック、木材等で製作された内部容積の変動可能な密閉キャビネットと、空気袋又は密閉キャビネットの中の空気圧を検出し電気信号に変換する無指向性マイクロホン又は圧力センサーとよりなる密閉空気式音センサー、

該密閉空気式音センサーのシート状空気袋内又は密閉キャビネット内に空気の残留がある状態においてシート状空気袋又は密閉キャビネットの上に乘せた板形状部材、

該板形状部材の上に人や動物の生体に乗った状態における空気袋の中の空気圧を無指向性マイクロホン又は圧力センサーにより検出することにより、生体の呼吸、心拍数（心拍周期）、セキやイビキを含む体動等の生体情報を計測するようにした密閉空気式音センサーを使用した生体情報収集装置。

【請求項2】

気密性を有する柔軟なゴム、プラスチック、布等で製作されたシート状空気袋又は気密性を有する金属、ゴム、プラスチック、木材等で製作された内部容積の変動可能な密閉キャビネットと、空気袋又は密閉キャビネットの中の空気圧を検出し電気信号に変換する無指向性マイクロホン又は圧力センサーとよりなる密閉空気式音センサー、

該密閉空気式音センサーを複数個配置し各密閉空気式音センサーのシート状空気袋内又は密閉キャビネット内に空気の残留がある状態において各密閉空気式音センサーのシート状空気袋又は密閉キャビネットの上に乘せた板形状部材、

該板形状部材の上に人や動物の生体に乗った状態における空気袋の中の空気圧を無指向性マイクロホン又は圧力センサーにより検出することにより、生体の呼吸、心拍数（心拍周期）、セキやイビキを含む体動等の生体情報を計測するようにした密閉空気式音センサーを使用した生体情報収集装置。

【請求項 3】

気密性を有する柔軟なゴム、プラスチック、布等で製作されたシート状空気袋又は気密性を有する金属、ゴム、プラスチック、木材等で製作された内部容積の変動可能な密閉キャビネットと、空気袋又は密閉キャビネットの中の空気圧を検出し電気信号に変換する無指向性マイクロホン又は圧力センサーとよりなる密閉空気式音センサー、

該密閉空気式音センサーを動物の飼育箱の床に配置しシート状空気袋内又は密閉キャビネット内に空気の残留がある状態においてシート状空気袋又は密閉キャビネットの上に乘せた板形状部材又は飼育箱の底部そのもの、

該板形状部材の上に動物が乗った状態あるいは飼育箱内に動物が入った状態における空気袋又は密閉キャビネットの中の空気圧を無指向性マイクロホン又は圧力センサーにより検出することにより、動物の呼吸、心拍数（心拍周期）、セキやイビキを含む体動等の生体情報を計測するようにした密閉空気式音センサーを使用した動物の生体情報収集装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 記載の空気袋又は密閉キャビネットの中の空気圧を検出し電気信号に変換する無指向性マイクロホン又は圧力センサーが、空気袋の内部に装着された密閉空気式音センサーを使用した生体情報収集装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 3 記載の空気袋又は密閉キャビネットの中の空気圧を検出し電気信号に変換する無指向性マイクロホン又は圧力センサーは空気袋に接続されたホースの端部に装着された密閉空気式音センサーを使用した生体情報収集装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は空気袋に装着した音センサーを使用して、心拍数、呼吸数、セキやイビキを含む体動等の生体情報を収集する密閉空気式音センサーを使用した生体情報収集装置に関する。

本発明は、人や動物の体に電極やリード線、その他の観察、計測器具類を取り付けることなく、生体情報を正確に収集出来る装置を提供することが出来る。

【0002】

【従来の技術】

従来の心拍数、呼吸数、体動などの生体情報を収集する装置は、人や動物の体に各種の情報検出用の電極を取り付けて、この電極で検出された信号をリード線を介して計測装置に送信することにより人体の生体情報を収集するようにしたものが多く使用されている。

このような従来の装置では、人や動物の体に情報検出用の電極を取り付けるために、使用中に電極の位置がずれて信号が変化したり、収集リード線が電極の交差点や寝具の折り目で、断線しやすく、商用電源を用いている場合、万一生体と接触すると感電する危険性がある。又はリード線がアンテナとなって外来電磁波ノイズを非常に受けやすいという種々の課題を有していた。

【0003】

従来のこの種の生体信号検出装置の問題を解決する方法として、特開平10-14889号公報に記載された装置が提案されている。この装置は、第1の電極と生体間に形成される第1の静電容量と、第2の電極と前記生体間に形成される第2の静電容量との直列接続静電容量に基づき生体の振動信号を測定する体動測定手段と、第1または第2の電極と第3の電極により生体の自重に伴う体圧信号を測定する体圧測定手段とを備え、さらに体動測定手段および体圧測定手段の出力によって、直接生体に測定電極を貼り付けないで生体の体重、心拍数、呼吸数、活動量、生命状態などの特徴量を算出する算出手段を備えたものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

従来の直接生体に電極を貼り付けリード線を介して行われる呼吸、心拍数モニタなどの生体情報収集装置では長時間にわたり正確な情報が収集出来ないだけでなく、電極固定器具類やリード線などのために人や動物の体の自由が損なわれ、寝返りをうつことさえ制限される。

又、これらの問題の解決のために提案された、特開平10-14889号公報

に記載の装置は、生体の振動信号の検出に静電容量型センサーを、又生体の自重に伴う体圧信号の検出に感圧素子を使用したものである。一般に静電容量型センサーは温度特性が悪く、直流に近い低周波域で信号が変動する。また感圧型センサーは、クリープ特性などを有し、応答速度が遅い。つまり絶対圧の測定精度が悪く、動的な高周波信号を捉えることが出来ない。感圧型センサーとしてひずみ抵抗素子を用いる方法もあるが、設置条件や温度などの環境によって出力信号が大きく左右される。結果的にこれまで生体信号センサーは、使用者自らが測定開始の都度ゼロ点調節やゲイン調節をするか、センサーの設置環境を安定させるための保護装置を別途設けるか、オンオフスイッチとしてのみ使うなどの制約を受けるといった課題を有してゐる。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、気密性を有する柔軟なゴム、プラスチック、布等で製作されたシート状空気袋又は気密性を有する金属、ゴム、プラスチック、木材等で製作された内部容積の変動可能な密閉キャビネットと、空気袋又は密閉キャビネットの中の空気圧を検出し電気信号に変換する無指向性マイクロホン又は圧力センサーとよりなる密閉空気式音センサーと、密閉空気式音センサーのシート状空気袋内又は密閉キャビネット内に空気の残留がある状態においてシート状空気袋又は密閉キャビネットの上に乘せた板形状部材よりなり、板形状部材の上に人や動物の生体が乗った状態における空気袋又は密閉キャビネットの中の空気圧を無指向性マイクロホン又は圧力センサーにより検出することにより、生体の呼吸、心拍数（心拍周期）、セキやイビキを含む体動等の生体情報を計測するようにした密閉空気式音センサーを使用した生体情報収集装置実現することにより、従来装置の問題を解決したものである。

本発明の生体情報収集装置では、板形状部材の上に人や動物の生体が乗った状態における空気袋又は密閉キャビネットの空気圧を圧力センサーにより生体信号を測定するようにしたために、寝返り等の生体の移動に対しても広範囲での検出が可能になる。このために、従来の容量式のセンサー等を使用した測定装置に比べて生体信号を長時間にわたり正確に測定することができるので病院における入

院患者やペット動物の遠隔監視等に最適である。

【0006】

【発明の実施の形態】

【実施例】

図1は、本発明に使用される密閉空気式音センサーの構成を示す図である。図1の(a)は、音センサーを空気袋の内部に設けた例を示し、(b)は音センサーを空気袋の外部に設けた例を示す。

図1の(a)において、1は気密性を有する柔軟なゴム、プラスチック、布等で製作された空気袋である。2は無指向性マイクロホン又は圧力センサーで、3はその信号を送出するリード線である。空気袋1の内部には、空気が密封され、無指向性マイクロホン又は圧力センサー2は空気袋1の内部に装着されそのリード線3が空気袋1の外部に導出されている。

空気袋1の内部には、空気が密封されており、その空気圧は無指向性マイクロホン又は圧力センサー2により検出されリード線3を通して外部の受信装置に伝達される。

【0007】

図1の(b)において、1は気密性を有し柔軟なゴム、プラスチック、布等で製作された空気袋である。4はそれぞれ空気袋1に接続された空気パイプである。2は無指向性マイクロホン又は圧力センサーで、3はその信号を送出するリード線である。空気パイプ4の端部にはそれぞれ無指向性マイクロホン又は圧力センサー2が装着されている。

空気袋1の内部には、空気が密封されており、その空気圧は空気パイプ4を通して無指向性マイクロホン又は圧力センサー2に伝達される。無指向性マイクロホン又は圧力センサー2は空気袋1の内部の圧力を電気信号に変換してリード線3を通して受信装置に伝送する。

【0008】

図2は、本発明の密閉空気式音センサーを使用した生体情報収集装置の一実施例を示す図である。図2において、60は生体情報を収集される人が使用するペットである。10は、図1に示した構成を有する無指向性マイクロホン又は圧力

センサーを使用した密閉空気式音センサー、3は密閉空気式音センサーにより検出された信号を伝達するリード線である。70は生体情報を収集される人が乗る板形状部材である。ベット60の上には密閉空気式音センサー10が置かれ、その上に板形状部材70が、乗せられる。密閉空気式音センサー10は板形状部材70のほぼ中心部に位置するようにその位置関係がセットされる。

【0009】

病院等で入院患者の遠隔監視のために、患者の脈拍数、呼吸数等の生体情報の収集を行う場合には、長時間の測定を行うことが必要なために、生体情報を収集される人は、ベット60の上の板形状部材70の上に寝た状態で測定が行われる。この結果、密閉空気式音センサー10には、生体情報を収集される人が板形状部材70を介して密閉空気式音センサー10の上に乗った状態となる。このため、生体情報を収集される人が板形状部材70の上に乗っている限り、どのような状態にあっても、生体情報を収集される人の呼吸、心臓の拍動といった不随意の機械的な動きや、寝返りなどの無意識な体動の不随意の機械的な動きは、板形状部材70を介して密閉空気式音センサー10の内部に密封された空気に伝達され無指向性マイクロホン又は圧力センサーに伝えられ、電気信号に変換される。密閉空気式音センサー10により検出された電気信号は、リード線3を通して情報処理装置に加えられ、生体情報の処理や監視が行われる。

【0010】

図3は、本発明の密閉空気式音センサーを使用した生体情報収集装置の他の実施例を示す図である。図3において、60は生体情報を収集される人が使用するベットである。10、20は、それぞれ図1又は2に示した構成を有する密閉空気式音センサー、3は密閉空気式音センサーにより検出された信号を伝達するリード線である。70は生体情報を収集される人が乗る板形状部材である。ベット60の上には密閉空気式音センサー10と20が置かれ、その上に板形状部材70が、乗せられる。密閉空気式音センサー10、20は板形状部材70の両端部に置かれ、密閉空気式音センサー10、20により板形状部材70を支えるような位置関係にセットされる。図3の実施例の場合、生体情報を収集用の密閉空気式音センサー10には、板形

状部材 70 を介して生体情報を収集される人が密閉空気式音センサー 10, 20 の上に乗った状態となるために、板形状部材 70 の上で寝た状態で生体情報を収集される人が、寝返り等により体の一部を変えた場合にもより安定して生体情報を収集することが出来る。

【0011】

図 4 は、本発明の密閉空気式音センサーを使用した生体情報収集装置の更に他の実施例を示す図である。図 4 において、60 は生体情報を収集される人が使用するベットである。10, 20, 30, 40 は、それぞれ図 1 に示した構成を有する密閉空気式音センサーである。3 は密閉空気式音センサーにより検出された信号を伝達するリード線、4 は空気パイプである。70 は生体情報を収集される人が乗る板形状部材である。

ベット 60 の四隅には密閉空気式音センサー 10, 20, 30, 40 が置かれ、その上に板形状部材 70 が、乗せられる。密閉空気式音センサー 10, 20, 30, 40 は板形状部材 70 の四隅に置かれ、密閉空気式音センサー 10, 20, 30, 40 により板形状部材 70 を支えるような位置関係にセットされる。この場合、図 1 の (a) に示した、音センサーを空気袋の内部に設けた密閉空気式音センサーを使用する時は、密閉空気式音センサー 10 と 30 との空気室及び密閉空気式音センサー 20 と 40 との空気室をそれぞれ空気パイプ 4 により連結すると、密閉空気式音センサー 10 と 30 に設けた空気圧を検出する無指向性マイクロホン又は圧力センサーを共通に使用することも可能である。また、密閉空気式音センサー 10, 20, 30, 40 はベッド 60 の四隅の脚部に介在させることもできる。

【0012】

又、図 1 の (b) に示した音センサーを空気袋の外部に設けた密閉空気式音センサーを使用する場合には、密閉空気式音センサー 10 と 30 と空気室の空気圧を検出する無指向性マイクロホン又は圧力センサーを共通に使用することも可能である。

図 4 の実施例の場合、生体情報を収集用の密閉空気式音センサー 10 には、板形状部材 70 を介して生体情報を収集される人が密閉空気式音センサー 10, 2

0, 30, 40 の上に乗った状態となるために、板形状部材 70 の上に寝た状態で生体情報を収集される人が、寝返り等により体の一部を変えた場合にも常に安定した生体情報を収集することが出来る。

尚、図 2 乃至図 4 の説明では、ベット 60 の上に密閉空気式音センサーが置かれ、その上に板形状部材 70 を、乗せる例について説明したが、密閉空気式音センサーと、その上に乗せた板形状部材 70 は、必ずしもベット 60 の上に置く必要はなく、たたみや床の上に直接置くようにしても良い。

【0013】

図 5 は、本発明の密閉空気式音センサーを使用した生体情報収集装置の更に他の実施例を示す図である。図 5 において、70 は生体情報を収集される人が乗る板形状部材である。51, 52, 53, 54 は、それぞれ板形状部材 70 の支柱である。支柱 51, 52, 53, 54 は、空気の密閉されたクッション状の袋やキャビネットで構成された密閉空気式音センサーである。支柱 51, 52, 53, 54 の各空気室には独自の空気室の空気圧を検出する無指向性マイクロホン又は圧力センサーを設けることが出来る。この場合には、各支柱のセンサーの信号の中から最適な信号を選択して使用することが可能になる。又、支柱 51, 52, 53, 54 の各空気室をそれぞれ空気パイプにより連結して一つの無指向性マイクロホン又は圧力センサーを共通に使用することも可能である。

図 5 の実施例の場合には、生体情報を収集用の密閉空気式音センサーは、板形状部材 70 を、空気の密閉されたクッション状の袋やキャビネットで構成された支柱によりその四隅で支える状態となるために、板形状部材 70 の上に寝た状態で生体情報を収集される人が、寝返り等により体の一部を変えた場合にもより安定して生体情報を収集することが出来る。

【0014】

本発明の密閉空気式音センサーを使用した生体情報収集装置はヘッド上に横になった人の行動を一切制限しない状態で、これら呼吸、心臓の拍動、セキやイビキを含む体動を総括的に重畳信号として捕え、振幅による体動時間の選別と分析、周波数による呼吸、心臓の拍動の選別と分析を行うことが出来るので、病院等での入院患者の遠隔監視に最適である。本発明の生体情報収集装置では、板形状

部材の上に人や動物の生体に乗った状態における空気袋の空気圧を圧力センサーにより生体信号を測定するようにしたために、外来電磁波、振動ノイズ等を受けにくくなり、寝返り等の生体の移動に対しても広範囲での検出が可能になる。

本発明の生体情報収集装置の密閉空気式音センサーにより検出される生体情報には、人体には呼吸、心臓の拍動といった不随意の機械的な動きがある。また、寝返りなどの無意識な体動も不随意の機械的な動きもあり、睡眠時ではこの無意識での体動も覚醒レベルとして重要な情報である。

病院等での入院患者の遠隔監視においては、患者の脈拍数、呼吸数等の生体情報の状態から患者が睡眠に入ったことを自動検知して、病室の電灯を消灯したり、テレビを消したり、ラジオの音量を調節するような操作も可能になる。

【 0 0 1 5 】

図 6 は、本発明の密閉空気式音センサーを使用した生体情報収集装置をラット等の動物の飼育箱の床に設置した実施例を示す図である。図 6 において、80 は生体情報を収集されるラット等の動物が飼育される飼育箱ある。10、20、30 は、図 1 又は 2 に示した構成を有する密閉空気式音センサーである。70 は生体情報を収集されるラット等の動物が乗る板形状部材あるいは飼育箱の床そのものである。飼育箱 80 の床部には密閉空気式音センサー 10、20、30 が置かれ、その上に板形状部材あるいは飼育箱の床そのもの 70 が、乗せられる。密閉空気式音センサー 10、20、30 は板形状部材あるいは飼育箱の床そのもの 70 の三か所に置かれ、密閉空気式音センサー 10、20、30 により板形状部材あるいは飼育箱の床そのもの 70 を三点で支えるような位置関係にセットされている。或いは飼育箱の床そのもの 70 の下部の三点に脚部を設け、その脚部を支えるようにセットされる。このために、密閉空気式音センサー 10、20、30 でそれぞれ個別に又は複数の組み合わせで、板形状部材あるいは飼育箱の床そのもの 70 の上のラット等の動物の呼吸、心臓の拍動等を含む体動を総括的に重畳信号として捕えることが出来る。

【 0 0 1 6 】

生体情報を収集されるラット等の動物の遠隔監視のために、ラット等の動物の脈拍数、呼吸数等の生体情報の収集を行う場合には、長時間の測定を行うことが

必要なために、生体情報を収集されるラット等の動物は、飼育箱 8 0 の中にセットされた板形状部材あるいは飼育箱の床そのもの 7 0 の上で飼育された状態で測定が行われる。

この場合、板形状部材あるいは飼育箱の床そのもの 7 0 を介して生体情報を収集されるラット等の動物が密閉空気式音センサー 1 0, 2 0, 3 0 の上に乗った状態となるために、板形状部材あるいは飼育箱の床そのもの 7 0 の上で飼育された状態のラット等の動物が、飼育箱 8 0 の中を動き回りその位置を変えた場合にもより生体情報を確実に収集することが出来る。

従来、動物の呼吸、心拍等を観察するには、電極、センサーやリード線を噛まれたりしないように、動物の体を完全に固定するか、麻酔をかけた状態で行うしか方法がなく、自然な状態における検出方法が存在しなかった。本発明では、動物を自然な状態において連続的に観察することが可能になるので、ラット等を用いた病態解明や薬の効果の確認に大変有効である。又、犬、猫等のペットの比較的小型の動物小屋にも容易に設置出来るので、ペットの健康状態を把握することも簡単に出来る。

【 0 0 1 7 】

図 7 は、密閉空気式音センサー 1 0 の無指向性マイクロホンの出力信号の一例を示したものである。図 7 の横軸は時間 (S e c) で、縦軸は出力信号のレベル (V) を示している。図 7 の中で、出力信号のレベルが大きく変動している部分は、生体情報を収集される人の寝返りなどの無意識な体動の不随意的機械的な動き B M T を示している。又、出力信号のレベルが安定して小さく変動している部分は、生体情報を収集される人の呼吸、心臓の拍動といった不随意的機械的な動きを示している。

【 0 0 1 8 】

図 8 は、図 7 に示した密閉空気式音センサー 1 0 の無指向性マイクロホンの出力信号の中の、レベルが安定して小さく変動している部分 (図 7 の丸で囲んだ部分) の信号を拡大した信号 S 1 と、同じ部分の信号を微分した信号 S 2 とを示したものである。密閉空気式音センサー 1 0 の無指向性マイクロホンの出力信号を微分した信号 S 2 の波形の高レベルの周期的信号は心拍周期を示しており、又、

高レベルの周期的信号と中レベルの周期的信号との間は左心室駆出時間を示している。

このように、密閉空気式音センサー 1 0 の無指向性マイクロホンの出力信号から各種の生体情報を長時間にわたり連続的に得ることが出来る。

【 0 0 1 9 】

図 9 は、密閉空気式音センサー 1 0 の出力信号を処理して各種の生体情報を得るための信号処理回路の一例を示すブロック線図である。

図 9 において、P T は密閉空気式音センサー 1 0 の無指向性マイクロホンで、図 7、8 に示すような信号を出力する。L V はレベル検出回路で、無指向性マイクロホン P T 出力が所定レベルを越えたときにパルス A を出力する。L P はローパスフィルターで、無指向性マイクロホン P T の出力信号の高い周波数成分を除去する。D F は微分増幅器で無指向性マイクロホン P T の出力信号を微分した、図 8 の S 2 に示すような信号を出力する。D T 1、D T 2、D T 3 は、最大値検出器で、これに加えられる信号の最大値を検出する毎に正極性のパルスを出力する。

【 0 0 2 0 】

C U 1、C U 2、C U 3 は、カウンタでこれに加えられるパルスを計数し、設定された値になると出力信号を発生する。T M 1、T M 2、T M 3、T M 4 はそれぞれタイマーで、そのスタート端子に信号が加えられてから、ストップ端子に信号が加えられるまでの時間を計測しその結果を出力端子に出力する。D V は減衰器で、これに加えられる信号 t を $1/n$ に減衰して出力する。S W 1 はスイッチ、M 1 はメモリーである。

無指向性マイクロホン P T の出力信号は、レベル検出回路 L V、ローパスフィルター L P、微分増幅器 D F に加えられる。レベル検出回路 L V から出力されるパルスはタイマー T M 1 にスタート信号として供給され、又、カウンタ C U 1 に加えられる。

【 0 0 2 1 】

カウンタ C U 1 は、レベル検出回路 L V から出力されるパルス A を受ける毎に異なった極性のパルスを出力するもので、レベル検出回路 L V から最初のパルス

を受けたときに、負極性のパルスを受けたときに、正極性のパルス
を出力するように動作するプリセットカウンタである。タイマー T M 1 は、レベ
ル検出回路 L V より正極性パルスを受けてから、カウンタ C N 1 より正極性パル
スを受けるまでの時間を測定し、その測定値を体動時間 B M T として出力する。

ローパスフィルター L P の出力は最大値検出器 D T 1 に加えられ、D T 1 から
出力されるパルスは、タイマー T M 2 にスタート信号として供給され、又、カウ
ンタ C U 2 に加えられる。タイマー T M 2 は、最大値検出器 D T より正極性パル
ス A を受けてから、カウンタ C U 2 より正極性パルス F を受けるまでの時間を測
定し、その測定値を呼吸周期 R P として出力する。

【 0 0 2 2 】

微分増幅器 D F の出力信号は、最大値検出器 D T 2 に接続されている。最大値
検出器 D T 2 から出力されるパルスは、タイマー T M 3 にスタート信号として供
給され、又、カウンタ C U 3 に加えられる。タイマー T M 3 は、最大値検出器 D
T 2 より正極性パルスを受けてから、カウンタ C U 3 より正極性パルスを受ける
までの時間を測定し、その測定値を心拍周期 R R として出力する。タイマー T M
4 は、最大値検出器 D T 2 から出力されたパルスでスタートし、タイマー T M 3
で計測され、メモリーされた 1 心拍前の心拍周期 R R の $1/n$ の時間だけ、スイ
ッチ S W 1 を O N とし、大動脈弁閉塞音のみを最大値検出器 D T 3 で検出し、タ
イマー T M 4 のストップ信号として加え、その測定値を左心室駆出時間 E T として
出力する。

【 0 0 2 3 】

次に、上述のように構成された図 9 の回路の動作を説明すると次の通りである

無指向性マイクロホン P T からは、図 7 又は、図 8 の S 1 に示すような、生体
情報の電気信号が出力される。この信号は、生体情報を収集される人 7 0 の呼吸
、心臓の拍動といった不随意的機械的な動きを示している。

レベル検出回路 L V は、無指向性マイクロホン P T の出力の電気信号が所定レ
ベルを越えたときに、即ち生体情報を収集される人に体動が起きると、パルス A
を出力し、これをタイマー T M 1 に供給する。これに応じてタイマー T M 1 は体

動時間 B M T の測定を開始する。

タイマー T M 1 は、レベル検出回路 L V よりパルス A を受けてから、カウンタ C N 1 よりパルス B を受けるまでの時間、すなわち図 5 に示す生体情報を収集される人 7 0 の体動時間 B M T を測定しその測定値を出力する。

【 0 0 2 4 】

無指向性マイクロホン P T の出力の電気信号の中の体動等に伴う高い周波数成分はローパスフィルター L P により除去され、その最大値、生体情報を収集される人呼吸に伴う体動が最大値検出器 D T 1 により検出されパルス A が出力される。タイマー T M 2 は最大値検出器 D T 1 よりパルス A を受けてから、カウンタ C U 2 よりパルス B を受けるまでの時間、すなわち図 4 に示す呼吸周期 R P を測定し、その測定値を出力する。

無指向性マイクロホン P T の出力の電気信号は微分増幅器 D F により微分され、図 8 の S 2 に示すような信号に変換され、最大値検出器 D T 2 によりその最大値が検出される。

【 0 0 2 5 】

タイマー T M 3 は、最大値検出器 D T 2 よりパルス A を受けてから、カウンタ C U 3 よりパルス B を受けるまでの時間、すなわち図 5 に示す心拍周期 R R を測定し、その測定値を出力する。又、タイマー T M 4 は、最大値検出器 D T 2 よりパルス A を受けてから、1 心拍前の心拍周期 R R の $1/n$ の時間だけスイッチ S W 1 を O N とし、最大値検出器 D T 3 よりパルス B を受けるまでの時間、すなわち図 6 に示す左心室駆出時間 E T を測定し、その測定値を出力する。

このようにして密閉空気式音センサー 1 0 の出力信号を信号処理回路により処理することにより各種の生体情報を得ることが出来る。

【 0 0 2 6 】

この測定期間の間、測定者は何らの拘束を受ける事無くベットに寝ているだけで良いのでその負担は、従来の装置に比較して大幅に軽減される。このため、本発明の密閉空気式音センサーを使用した生体情報収集装置は、体力の衰えた高齢者や重い病人や、動きの激しいペット動物等にも長時間使用することが可能になる。

【 0 0 2 7 】

【発明の効果】

以上の説明より明らかなように、本発明の密閉空気式音センサーを使用した生体情報収集装置は、気密性を有する柔軟なゴム、プラスチック、布等で製作されたシート状空気袋又は気密性を有する金属、ゴム、プラスチック、木材等で製作された内部容積の変動可能な密閉キャビネットと、空気袋又は密閉キャビネットの中の空気圧を検出し電気信号に変換する無指向性マイクロホン又は圧力センサーとよりなる密閉空気式音センサーと、密閉空気式音センサーのシート状空気袋内又は密閉キャビネット内に空気の残留がある状態においてシート状空気袋又は密閉キャビネットの上に乘せた板形状部材よりなり、板形状部材の上に人や動物の生体に乗った状態における空気袋又は密閉キャビネットの中の空気圧を無指向性マイクロホン又は圧力センサーにより検出することにより、生体の呼吸、心拍数（心拍周期）、セキやイビキを含む体動等の生体情報を計測するようにしたものである。

【 0 0 2 8 】

このために、本発明の生体情報収集装置では、板形状部材の上に人や動物の生体に乗った状態における空気袋又は密閉キャビネットの空気圧を圧力センサーにより生体信号を測定するようにしているために、寝返り等の生体の移動に対しても広範囲での検出が可能になり、生体の呼吸、心拍数（心拍周期）、セキやイビキを含む体動等の生体情報を人体の自由を損なうこと無く計測するようにした生体情報収集装置を実現出来る。

本発明の装置では、近距離、遠距離通信手段を併用することで病院内入院患者モニタ、在宅治療中の患者モニタ用のみならず、健康人の睡眠時モニタとしても有用であり、無呼吸症候群や睡眠時不整脈などの検出にも応用できる。また、風邪や女性性周期ホルモン変化などの発熱に起因する心拍数、呼吸の変動観察も可能である。さらには、睡眠の時期、睡眠の深さ（REM睡眠、NONREM睡眠）の判定も可能で、快適な目覚ましのタイミングも提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に使用される密閉空気式音センサーの構成を示す図である

【図 2】 本発明の密閉空気式音センサーを使用した生体情報収集装置の一実施例を示す図である。

【図 3】 本発明の密閉空気式音センサーを使用した生体情報収集装置の他の実施例を示す図である。

【図 4】 本発明の密閉空気式音センサーを使用した生体情報収集装置の更に他の実施例を示す図である。

【図 5】 本発明の密閉空気式音センサーを使用した生体情報収集装置の更に他の実施例を示す図である。

【図 6】 本発明の密閉空気式音センサーを使用した生体情報収集装置をラット等の動物の飼育箱の床に設置した実施例を示す図である。

【図 7】 密閉空気式音センサー 10 の無指向性マイクロホンの出力信号の一例を示したものである。

【図 8】 図 7 に示した密閉空気式音センサー 10 の無指向性マイクロホンの出力信号の中の、レベルが安定して小さく変動している部分（図 5 の丸で囲んだ部分）の信号を拡大した信号 S 1 と、同じ部分の信号を微分した信号 S 2 とを示したものである。

【図 9】 密閉空気式音センサー 10 出力信号を処理して各種の生体情報を得るための信号処理回路の一例を示すブロック線図である。

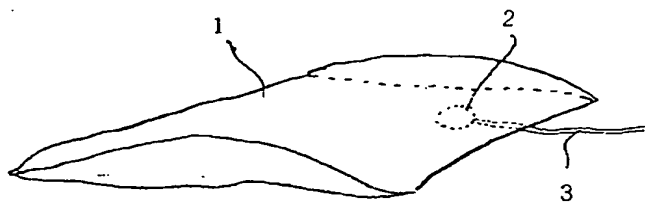
【符号の説明】

1・・・ゴム、プラスチック、布等で製作された空気袋， 2・・・無指向性マイクロホン又は圧力センサー， 3・・・信号を送出するリード線， 4・・・空気パイプ， 10， 20， 30， 40・・・図 1 に示した構成を有する密閉空気式音センサー 60・・・生体情報を収集される人が使用するベット， 70・・・板形状部材， 51， 52， 53， 54・・・板形状部材 70 の支柱， 80・・・ラット等の動物が飼育される飼育箱， P T・・・密閉空気式音センサーの無指向性マイクロホン， L V・・・レベル検出回路， L P・・・ローパスフィルター， D F・・・微分増幅器， D T 1， D T 2， D 3・・・最大値検出器， C U 1， C U 2，

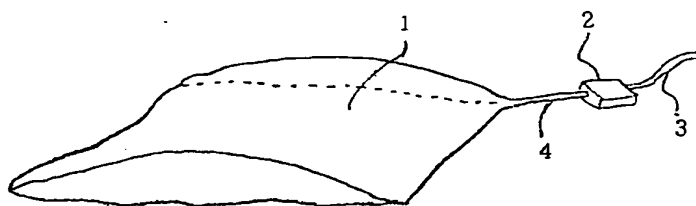
C3・・・カウンタ， TM1， TM2， TM3， TM4・・・タイマー
， SW1・・・スイッチ， M1・・・メモリー， DV・・・減
衰器

【書類名】 図面

【図 1】

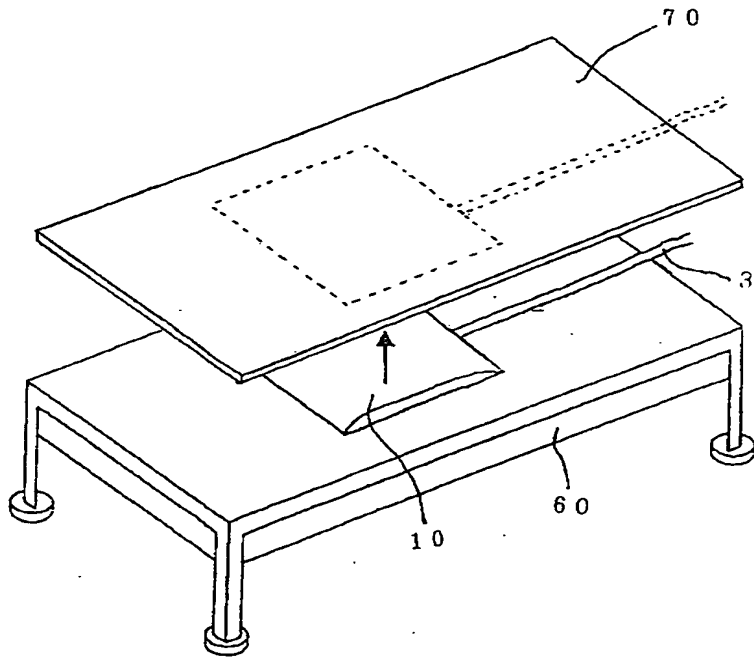


(a)

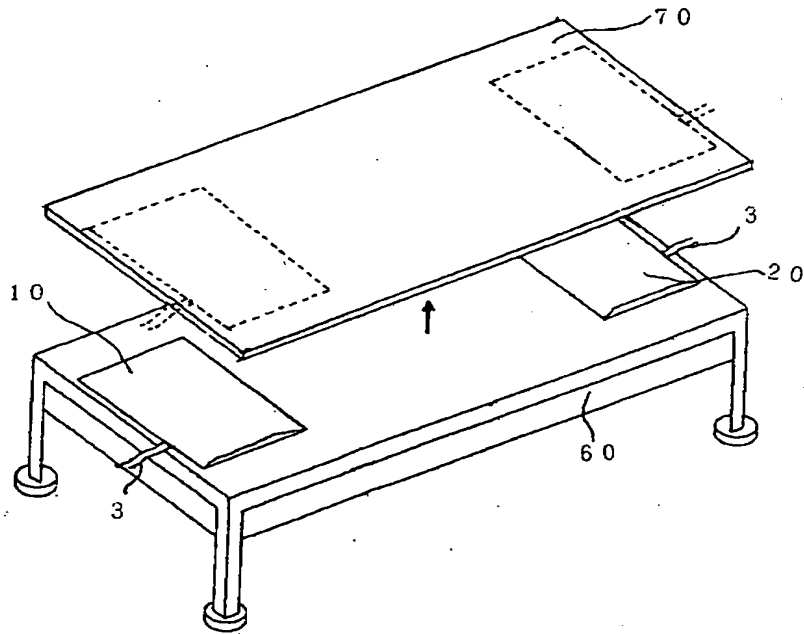


(b)

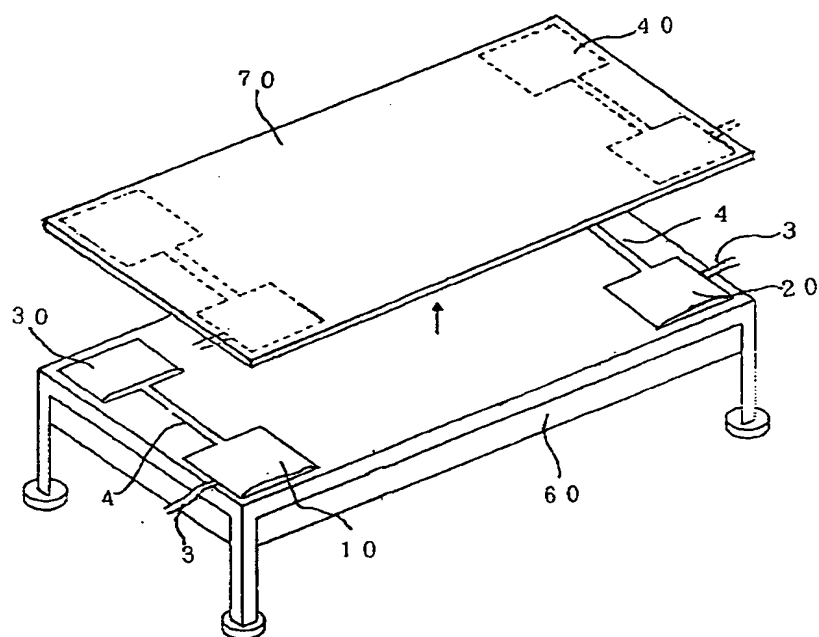
【図 2】



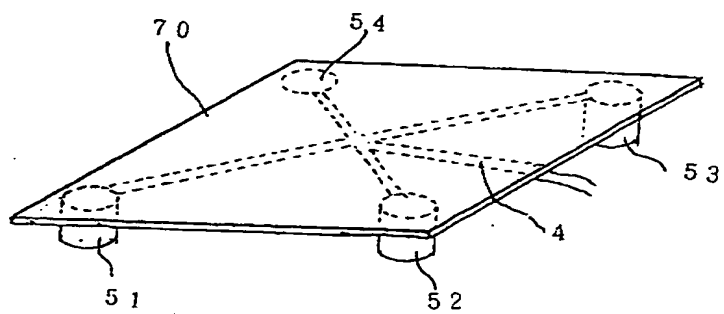
【図 3】



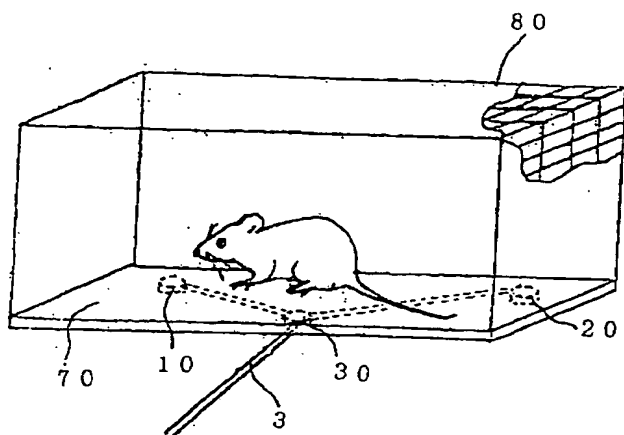
【図 4】



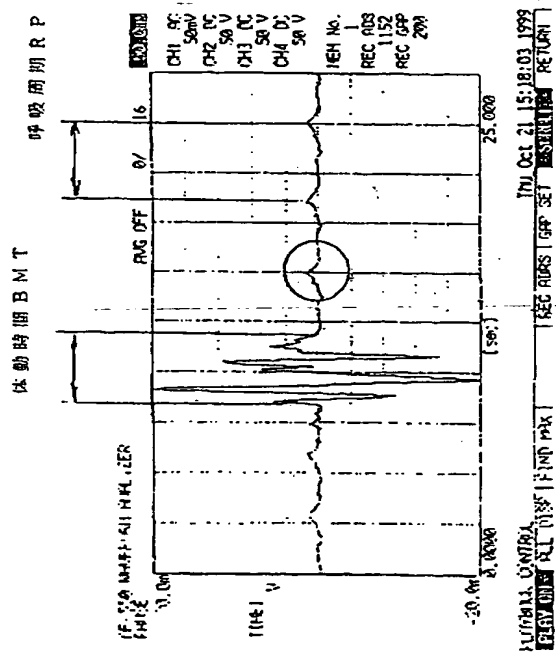
【図 5】



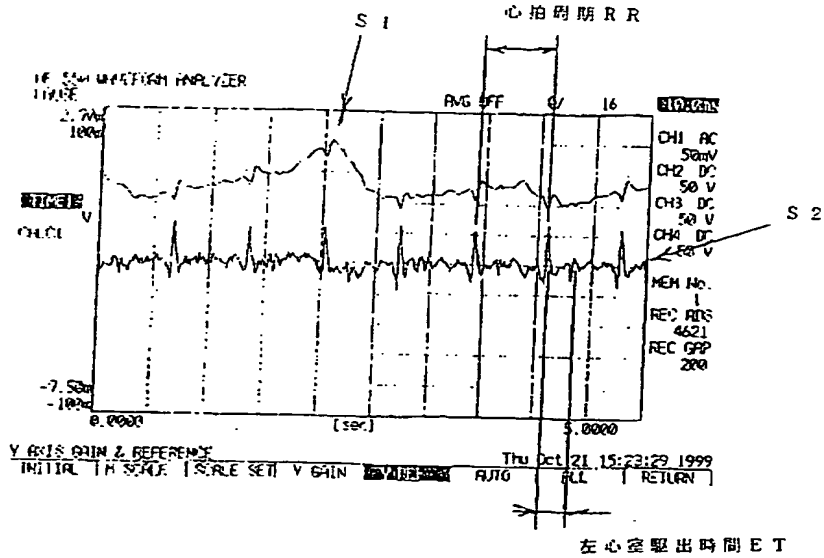
【図6】



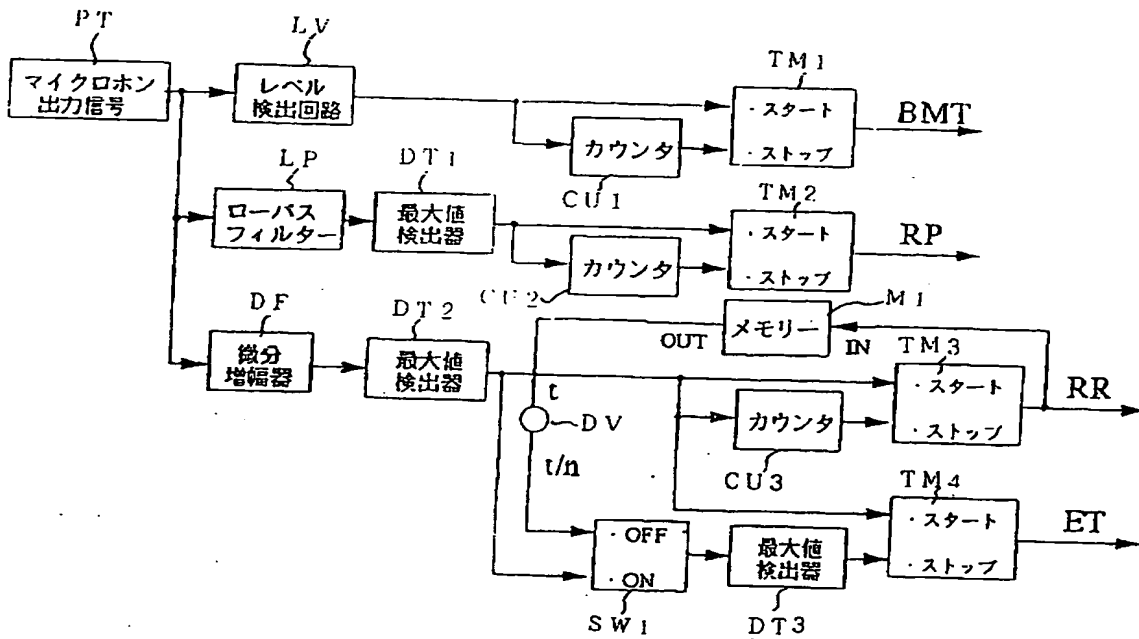
【図7】



【图 8】



【図 9】



【書類名】

要約書

【要約】

【課題】 従来の生体情報収集装置では直接生体に電極を貼り付けリード線を介し測定が行われるため長時間にわたり正確な情報が収集出来ないだけでなく、リード線などために人体の自由が損なわれる。又、これらの問題の解決のために提案された装置は、生体の信号の検出に静電容量型センサーを使用しているために、温度特性が悪く、低周波域で信号が変動するなどの制約を受けるという課題を有してゐる。

【解決手段】 本発明は、気密性を有する柔軟なゴム、プラスチック、布等で製作された空気袋又は気密性を有する金属、ゴム、プラスチック、木材等で製作された内部容積の変動可能な密閉キャビネットの密閉空気式音センサーを使用し、空気袋又は密閉キャビネット内に空気の残留がある状態において密閉空気式音センサーの上に、板状部材を介して生体に乗った状態における空気圧を無指向性マイクロホン又は圧力センサーにより検出することにより、生体の呼吸、心拍数（心拍周期）、セキやイビキを含む体動等の生体情報を、人体の自由を損なうことなく計測出来るようにして従来装置の問題を解決したものである。

【選択図】

図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [500114254]

1. 変更年月日 2000年 3月10日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都品川区北品川5-13-7
氏 名 株式会社エル・エイチ・ラボ
2. 変更年月日 2000年 8月28日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都品川区北品川5-13-7
氏 名 株式会社エム・アイ・ラボ